

Bergesio, Carla Dulcinea

Ligorria, Triana Ayelén

Desarrollo de caramelos a base de jengibre y arándano

**Tesis para la obtención del título de grado de
Farmacéutico**

Directora: Vázquez, Ana María

Documento disponible para su consulta y descarga en Biblioteca Digital - Producción Académica, repositorio institucional de la Universidad Católica de Córdoba, gestionado por el Sistema de Bibliotecas de la UCC.

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA

Facultad de Ciencias Químicas

"DESARROLLO DE CAMELOS A BASE DE JENGIBRE Y ARÁNDANO"

**Trabajo Final de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad
Católica de Córdoba conforme a los requisitos para obtener el título
de: Farmacéuticas**



Por:

BERGESIO, CARLA DULCINEA

LIGORRIA, TRIANA AYELEN

Córdoba Capital, Argentina.

AÑO 2016

Directora del Trabajo Final:
Magíster Ana María Vázquez

Codirector:
Licenciado Andrej Drago Ravnik.

Integrantes del equipo de trabajo:

Bergesio, Carla Dulcinea.

Ligorria, Triana Ayelén.

AGRADECIMIENTOS:

Queremos agradecer en primer lugar a nuestra familia, que sin su apoyo incondicional no habría sido posible transitar este camino. También a nuestro equipo de trabajo conformado por nuestra directora Magister Ana María Vázquez, y codirector Licenciado Andrej Drago Ravnik.

Al profesor Alberto Berttoni que sin compromiso alguno colaboró en nuestro trabajo y supo ayudarnos a continuar con el mismo cuando presentamos dificultades; y a la Cátedra de Trabajo Final, formada por los profesores Mariano Hugo Zaragoza y Cecilia Carpinella.

TABLA DE ABREVIATURAS

p.a	Principio activo.
OMS	Organización Mundial de la Salud.
ITU	Infecciones del Tracto Urinario.
PACs	Proantocianidinas.
E. coli	Escherichia coli.
Etc.	Etcétera.
RNPA	Registro Nacional del Producto Alimentario.
RNE	Registro Nacional del Establecimiento.
g.	Gramos.
mL	Mililitros.
UCC	Universidad Católica de Córdoba.
Min	Mínimo.
Max.	Máximo.
PCA	Análisis de componentes principales.
mg	Miligramos
Fig	Figura

INDICE GENERAL

RESUMEN	1
SUMMARY:	2
1. INTRODUCCION	3
1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	3
1.1.1 Planteo del problema	3
1.1.2 Contexto	3
1.1.3 Justificación Práctica	4
1.2. FUNDAMENTO TEORICO	4
1.2.1 Hipótesis.....	4
1.2.2 Definición de las variables	4
1.3 MARCO TEÓRICO.....	4
Plantas medicinales: importancia y usos	4
Jengibre	6
Arándano	9
Extracto	11
Desarrollo de caramelos	12
Análisis sensorial	13
2. OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3. MATERIALES Y MÉTODOS	15
3.1 TIPO Y DISEÑO GENERAL DEL ESTUDIO	15
3.2 RECURSOS	15

3.2.1 Recursos Humanos	15
3.2.2 Recursos Institucionales.....	16
3.2.3 Recursos Materiales.....	16
3.3 PROCEDIMIENTO	17
Formulación nº1:	17
Formulación nº 2:	19
3.4ANÁLISIS SENSORIAL	27
3.4.1 Prueba de aceptabilidad	27
3.4.2 Análisis estadístico	28
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN:	29
4.1 RESULTADOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL	29
4.1.1Datos de frecuencia expresados en porcentaje	29
4.1.2 Gráficos de punto por variable	30
4.1.3Coeficientes de correlación	32
4.1.4 Análisis de componentes principales	33
5. CONCLUSIÓN	34
6. BIBLIOGRAFIA.....	35
7. ANEXOS	38
7.1 ANEXO I.....	38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura nº 1.....	8
Figura nº 2.....	9
Figura nº 3.....	18
Figura nº 4.....	19
Figura nº 5.....	21
Figura nº 6.....	22
Figura nº 7.....	23
Figura nº 8.....	24
Figura nº 9.....	25
Figura nº 10.....	25
Figura nº 11.....	26
Figura nº 12.....	30
Figura nº 13.....	31
Figura nº 14.....	31
Figura nº 15.....	32
Figura nº 16.....	33

INDICE DE TABLAS

Tabla nº 1.....	17
Tabla nº 2.....	19
Tabla nº 3.....	22
Tabla nº 4.....	27
Tabla nº 5.....	28
Tabla nº 6.....	29
Tabla nº 7.....	32

RESUMEN

El Jengibre presenta propiedad carminativa, antiulcerosa, antiespasmódica, colagoga, protector hepático, antitusiva, expectorante y laxante. Se lo considera estimulante, rubefaciente y diaforético. Es utilizado cuando hay mala circulación y calambres. También se emplea en casos febriles como diurético.

El Arándano se utiliza en problemas renales por su acción depurativa y desintoxicante, además se ha comprobado que posee propiedades antibacterianas que lo hacen muy adecuado para la prevención de cistitis. También se conocen sus propiedades antioxidantes, astringentes, antivomitivas, antiespasmódicas, antiinflamatorias, vasodilatadoras, antihemorrágicas, entre otras.

El objetivo del presente trabajo es aprovechar las propiedades terapéuticas Jengibre (*Zingiber officinale*) y Arándano (*Vaccinium macrocarpon*). Para ello se desarrolló un procedimiento para obtener un caramelo en forma de pastilla comprimida, que aproveche las cualidades de los mismos, siendo utilizado como suplemento dietario y coadyuvante del tratamiento de ciertas patologías. El mismo se basa en un método de compresión por vía húmeda.

Palabras clave: Jengibre, Arándano, pastilla comprimida.

SUMMARY:

Ginger has a carminative, anti-ulcer, antispasmodic, cholagogue, liver protector, antitussive, expectorant and laxative property. It is considered a stimulant, and diaphoretic, and used when there are poor circulation and cramps. It was using when there is poor circulation and cramps. It is also used as a diuretic fever cases.

Cranberry is used in kidney problems for its cleansing and detoxifying action. Has also been found that possess antibacterial properties which make it highly suitable for cystitis prevention. Antioxidant, astringent, antiemetic, antispasmodic, anti-inflammatory, vasodilator, anti-hemorrhagic are also known, among other.

The aim of this study is to exploit the therapeutic properties of Ginger (*Zingiber officinale*) and Cranberry (*Vaccinium macrocarpon*). For this purpose a method is developed to obtain a shaped candy compressed tablet, that exploits the qualities thereof, being used as a dietary supplement and adjunct for pathologies treatment. It is based on a wet compression method.

Keywords: Ginger, Cranberry, compressed tablet.

1. INTRODUCCION

Las plantas medicinales han constituido desde tiempos remotos un recurso de gran importancia, para cubrir las necesidades terapéuticas. Su uso como agentes de la salud es ampliamente conocido en múltiples culturas del mundo y ha sido transmitido a través de generaciones. Este saber tradicional se ha ido perfeccionando a lo largo del tiempo, tamizado hoy, por el rigor científico de ensayos químicos, farmacológicos, toxicológicos y clínicos; para explicar en forma racional el uso terapéutico de una planta y que permite además la vigencia de su empleo.

Además, cobra fundamental importancia como fuente de recursos medicinales, teniendo en cuenta que $\frac{3}{4}$ partes de la población mundial no tienen acceso al mercado farmacéutico, por lo que dependen invariablemente de la medicina tradicional, y por ende, del uso de las plantas medicinales.

1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.1.1 Planteo del problema

¿Es posible desarrollar una pastilla comprimida a base de jengibre y arándano con propiedades medicinales?

1.1.2 Contexto

Área de estudio: Extractos medicinales y su aplicación en la tecnología de caramelos.

Tema de estudio: Producción de pastillas comprimidas a base de Jengibre y Arándano.

1.1.3 Justificación Práctica

Proponemos desarrollar una forma farmacéutica segura que aproveche las propiedades medicinales del jengibre y arándano, de fácil administración, de bajo costo y útil para afecciones digestivas, con poder antioxidante, antiinflamatorio y analgésico.

1.2. FUNDAMENTO TEORICO

1.2.1 Hipótesis

Las propiedades medicinales del Arándano y Jengibre se van a aprovechar para obtener una pastilla comprimida.

1.2.2 Definición de las variables

Variable independiente: extractos vegetales y excipientes.

Variable dependiente: pastilla comprimida con propiedades terapéuticas.

1.3 MARCO TEÓRICO

Plantas medicinales: importancia y usos

Las plantas medicinales son vegetales que elaboran productos llamados principios activos, que son sustancias que ejercen una acción farmacológica, beneficiosa o perjudicial, sobre el organismo vivo. Su utilidad primordial, a veces específica, es servir como droga o medicamento que alivie la enfermedad o restablezca la salud perdida; es decir, que tienden a disminuir o neutralizar el desequilibrio orgánico que es la enfermedad. (Muñoz 1996).

Las plantas constituyen un recurso valioso en los sistemas de salud de los países en desarrollo. Aunque no existen datos precisos para evaluar la extensión del uso global de plantas medicinales, la Organización Mundial de la Salud (WHO 2002) ha estimado que más del 80% de la población mundial utiliza, rutinariamente, la medicina tradicional para satisfacer sus necesidades de atención primaria de salud y que gran parte de los tratamientos tradicionales implica el uso de extractos de plantas o sus principios activos.

De acuerdo a la OMS (WHO 1979) una planta medicinal es definida como cualquier especie vegetal que contiene sustancias que pueden ser empleadas para propósitos terapéuticos o cuyos principios activos pueden servir de precursores para la síntesis de nuevos fármacos.

Estas plantas también tienen importantes aplicaciones en la medicina moderna. Entre otras, son fuente directa de agentes terapéuticos, se emplean como materia prima para la fabricación de medicamentos semisintéticos más complejos, la estructura química de sus principios activos puede servir de modelo para la elaboración de drogas sintéticas y tales principios se pueden utilizar como marcadores taxonómicos en la búsqueda de nuevos medicamentos (Miranda *et al* 2005).

Los recursos vegetales son utilizados en la actualidad por amplios y diversos sectores de la sociedad. Este consumo puede atribuirse a diversos factores. En algunos casos, como lo es el de áreas rurales, donde tienen amplia vigencia los sistemas médicos tradicionales, y otras zonas alejadas o excluidas del sistema oficial de salud se apela a las plantas como la principal fuente de elementos terapéuticos (Martínez y Pochettino 1992, Pochettino *et al* 1997).

La importancia en el uso de productos derivados de plantas se debe a que tienden a tener baja toxicidad para los mamíferos, menos efectos ambientales y amplia aceptación pública (Inder *et al* 2011).

Hoy en día, las tendencias del mercado indican un rápido aumento del consumo de productos naturales derivados de las plantas, que pueden incluir partes aéreas, semillas, frutas, raíces, rizomas y flores, extractos florales y sus aceites esenciales, muchos de los cuales son considerados como potentes agentes antimicrobianos naturales por poseer un amplio espectro de actividad antimicrobiana frente a diversos microorganismos patógenos, que le es atribuible a sus componentes bioactivos (Ching Voon *et al* 2012).

Jengibre

La palabra jengibre deriva del sánscrito y significa "corniforme". Su nombre científico es *Zingiber officinale*, sin embargo existen diversas especies, por lo que se debe identificar la especie botánica en el lugar de origen ante todo. (Flores 2008).

Es una hierba perenne con un rizoma con ramas en forma de dedos (mano abierta) que produce tallos de más de 1,50 de altura con hojas recubiertas, lanceoladas, alternadas, suaves y color verde pálido.

Los tallos de las flores son más cortos que los tallos de las hojas y contienen pocas flores rodeadas por una bráctea delgada amarilla verdosa acomodada al final del tallo de la flor formando colectivamente una espina ovalada.

Cada flor muestra un cáliz tubular superior separado en una parte hacia abajo de un lado; una corola amarilla anaranjada, compuesta por un tubo dividido arriba en tres lóbulos, redondeados lineales.

La fruta es una cápsula con pequeñas semillas.

El material de interés de la planta es el rizoma seco, éste se presenta en posición horizontal, en partes con ramas irregulares, algunas veces se separa longitudinalmente, es de color marrón claro.

Externamente es estriado y fibroso; e internamente marrón claro, y muestra una endodermis amarilla.

Formas de dosis: polvo de raíz seca, extracto, tabletas y tintura.

El polvo debe guardarse en contenedores bien cerrados, no plásticos, que prevengan la humedad, protegido de la luz y bien seco en un lugar apropiado.

Usos medicinales:

Usos descritos en farmacopea y en sistemas de medicina tradicional:

El jengibre en polvo es empleado en el tratamiento de resfríos y gripe, para estimular el apetito, como antagonista narcótico y como agente antiinflamatorio en el tratamiento de migraña, dolor de cabeza y desórdenes reumáticos y musculares. (World Health Organization 1999).

Su uso común es en casos de cólicos y flatulencias. Presenta propiedad carminativa, antiulcerosa, antiespasmódica, colagoga, protector hepático, antitusiva, expectorante y laxante. Se considera estimulante, rubefaciente y diaforético, utilizándose cuando hay mala circulación y calambres. Se emplea en casos febriles como diurético, pues causa fuerte transpiración.

En el jengibre además de los compuestos volátiles que aportan el olor típico de este rizoma, existe un grupo de compuestos no volátiles que aportan su pungencia y propiedades farmacológicas importantes. Esta característica del jengibre ha sido objeto de investigación en los últimos sesenta años, pero sólo recientemente se han alcanzado conclusiones importantes sobre la naturaleza de los compuestos responsables. En la actualidad se conoce que la misma se debe a ciertos cetoalcoholes (gingeroles) relacionados con otras sustancias: shogaoles, paradoles y zingerona. (Fig nº1)

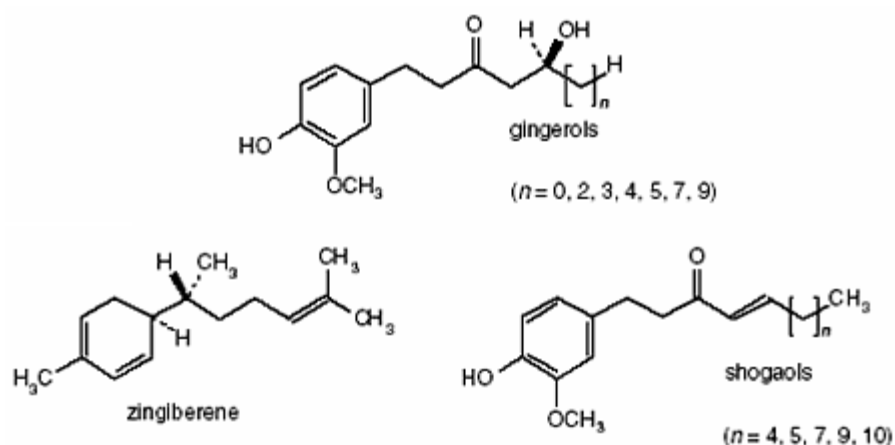


Figura 1. Estructura química de gingeroles, zingibereno y shogaoles.

Algunos de los componentes de la oleorresina de jengibre han mostrado un potente efecto inhibidor de la síntesis de prostaglandinas *in vitro*, además inhibe la agregación plaquetaria. Los gingeroles son antioxidantes y, al inhibir la lipooxigenasa y la ciclooxigenasa, son potencialmente antiinflamatorios. Ensayos recientes han demostrado los efectos antitumorales y antiproliferativos de dos compuestos picantes que se encuentran en el jengibre: el 6-gingerol y el 6-paradol. Su actividad antiemética antes mencionada se observa también en las náuseas originadas en el tratamiento quimioterápico del cáncer como ha sido comprobado en perros y ratas. (Flores 2008).

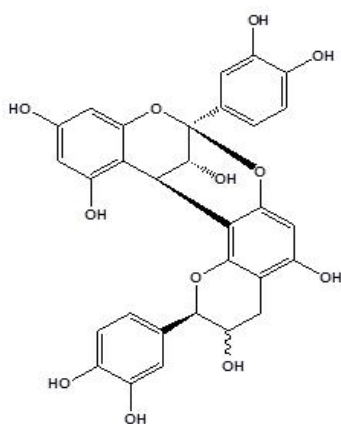
La administración de un extracto de jengibre (75 mg/kg, shogaol y gingerol) realza la motilidad gastrointestinal en ratones y la actividad fue comparable un poco más suave que la metoclopramida y el domperidone. El gingerol y el shogaol inhiben la motilidad cuando son administrados de forma intravenosa pero la acentúan por administración oral.

Estudios clínicos han demostrado que la administración oral de la raíz de jengibre en polvo (940 mg) era más efectiva que el Dimenhidrinato (100 mg) para prevenir los síntomas gastrointestinales de cinetosis (enfermedad del movimiento). Los resultados de este estudio sugieren que no actúa

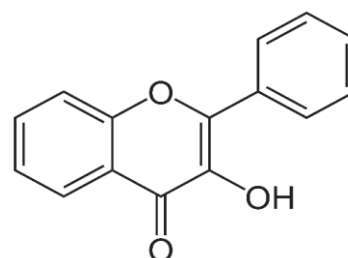
centralmente en el centro vomitivo pero tiene un efecto directo en el tracto gastrointestinal a través de su aroma, dispepsia, y propiedades absorbentes, incrementando la motilidad y la absorción de toxinas y ácidos. (World Health Organization 1999).

Arándano

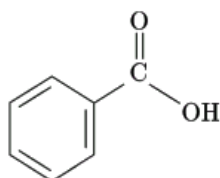
El arándano americano, *Vaccinium macrocarpon*, ha demostrado un efecto beneficioso sobre el mantenimiento de la salud de las vías urinarias. La evidencia clínica demuestra que su consumo puede disminuir la recurrencia de Infecciones del Tracto Urinario (ITU). Los principales componentes del arándano americano son las proantocianidinas (PACs), mayoritariamente del tipo A, las antocianinas, los flavonoles, ácidos fenólicos, ácidos quínico, málico y cítrico, iridoides, ácido ursólico, fructosa y otros azúcares (Fig nº2).



Proantocianidina tipo A.



Flavonoles



Ácido Fenólico

Figura 2. Estructura química proantocianidina tipo A, flavonoles y ácido fenólico.

Actividad antiinflamatoria: un extracto de fruta contiene 25 % de antocianidinas que brindan actividad vasoprotectora y antiinflamatoria.

Por otro lado, se realizó un estudio en conejos donde se demostró que la permeabilidad capilar fue reducida después de administrar intraperitonealmente el extracto en dosis de 25,0-100,0 mg/kg de peso corporal, o dosis de administración por vía oral de 200,0-400,0 mg/kg de antocianocidinas (World Health Organization 1999).

De los diferentes posibles mecanismos de acción postulados hasta el momento: acidificación de la orina por la presencia de ácido hipúrico, excreción de salicilatos en orina, e inhibición de la adherencia de las bacterias al tejido uroepitelial, es éste último el que parece tener una mayor relevancia. La detección de una mayor excreción de ácido hipúrico tras el consumo de arándanos americanos llevó a considerar que este ácido podía ser el responsable de una acción bacteriostática y de la acidificación de la orina.

Diferentes publicaciones identifican la proantocianidinas de tipo A como los principales compuestos responsables de la antiadherencia bacteriana, al impedir la adhesión de las fimbrias P de *E. coli* a las células uroepiteliales. Acción que podría estar relacionada con la capacidad que presentan las proantocianidinas de unirse a proteínas, como las adhesinas presentes en estas fimbrias de *E. coli*. En esta alteración de la conformación de las fimbrias P se produce también una disminución de la longitud, acompañada de una menor fuerza de adhesión entre la bacteria y las células uroepiteliales. Además, de la unión a las fimbrias, las PACs del arándano americano podrían unirse de forma irreversible a moléculas más pequeñas como los lipopolisacáridos bacterianos. (Risco *et al* 2010).

Extracto

Un extracto vegetal es una mezcla compleja, con multitud de compuestos químicos, obtenible por procesos físicos, químicos y/o microbiológicos a partir de una fuente natural y utilizable en cualquier campo de la tecnología (Pardo 2011).

El carácter especial de los extractos vegetales es que a partir de una misma planta se pueden obtener extractos diferentes con principios activos variados. También depende del solvente empleado para extraer una parte vegetal definida. El alcohol disuelve los principios activos liposolubles de una parte vegetal específica. Los extractos de planta se diferencian no solamente por medio del solvente primario empleado, sino también por los pasos de preparación empleados. La extracción a partir de una planta vegetal con un solvente primario proporciona, en primera instancia, un extracto bruto o bien, un extracto general no tratado. Sin embargo, si este extracto bruto se trata adicionalmente mediante pasos de purificación, es decir mediante la eliminación de partes fitoquímicas específicas no deseadas, o bien, mediante concentración de principios activos importantes deseados, entonces se obtienen extractos especiales óptimos, a diferencia del extracto bruto (Pardo 2011).

Un extracto es una forma farmacéutica líquida, semisólida y plástica o sólida y pulverulenta, preparada con soluciones extractivas, obtenidas por agotamiento de drogas vegetales o animales con disolventes apropiados, que luego se evaporan parcial o totalmente, ajustando el residuo a tipos determinados para cada droga (FNA 1978).

De acuerdo con la naturaleza del disolvente o muestreo empleado en el agotamiento de la droga, los extractos se denominan: acuosos, alcohólicos, hidroalcohólicos y etéreos. Los disolventes podrán actuar solos, mezclados entre sí en proporciones determinadas, o uno tras u otro. Además en algunos casos, se facilitará su acción añadiéndole un ácido, un álcali o glicerina, según las características de los principios a disolver.

Por su consistencia se clasifican en: extractos fluidos, cuando son líquidos y encierran en un mililitro los principios activos de un gramo de la droga empleada; extractos firmes o pilulares cuando son sólidos, pero plásticos, pudiendo moldearse entre los dedos y adoptar la forma pilular, generalmente si añadido de otras sustancias, y además, por desecación entre 105 °C y 110 °C pierden de 15 a 20 por ciento de su peso; y extractos secos o pulverizados, cuando son sólidos y en polvo fino o granuloso y pierden por desecación entre 105 °C y 110 °C menos del cuatro por ciento de su peso (Bandoni *et al* 1978).

Desarrollo de caramelos

Según el artículo 789 del Código Alimentario Argentino (2010), con la denominación genérica de Caramelo, se entienden los productos elaborados sobre la base de azúcares nutritivos consignados en el presente Código. Podrán presentar distintas consistencias, formas y tamaños y ser adicionados de los siguientes ingredientes: a) Leche y sus derivados. b) Jugos y pulpas vegetales, dulces, jaleas, frutas confitadas. c) Frutas secas o desecadas, enteras o en trozos, copos de cereales. d) Huevo entero, yema o clara en sus distintas formas de preservación. e) Productos estimulantes o fruitivos. f) Alcohol, licores, bebidas alcohólicas. g) Aceites y/o grasas comestibles, hidrogenadas o no. Cuando se rotulen de leche no podrán incluir grasas hidrogenadas. h) Sal (cloruro de sodio). (Código alimentario argentino, 2010).

Bajo la denominación pastilla comprimida se incluyen todas aquellas confituras que posean en su elaboración un proceso de compresión. Pueden ser elaboradas con edulcorantes nutritivos o bien sus reemplazantes sin azúcar (sorbitol, xilitol, etc). Su humedad es muy baja (2-3 % con azúcar, 0,3 % sin azúcar) y su estructura quebradiza.

Análisis sensorial

La evaluación sensorial de los alimentos es una función primaria del hombre desde su infancia y de una forma consciente, acepta o rechaza los alimentos de acuerdo con las sensaciones que experimenta al consumirlos. De esta forma, se establecen unos criterios para la selección de los alimentos, criterios que inciden sobre una de las facetas de la calidad global del alimento, la calidad sensorial. La evaluación de esta calidad se lleva a cabo mediante una disciplina científica, el análisis sensorial, cuyo instrumento de medida es el propio hombre.

Según la División de Evaluación Sensorial del Instituto de Tecnólogos de los Alimentos (IFT 1975): el análisis sensorial es la rama de la ciencia utilizada para obtener, medir, analizar, e interpretar las reacciones a determinadas características de los alimentos y materiales, tal y como son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído.

El esquema general de los sistemas sensoriales está formado por receptores específicos, sensibles a manifestaciones energéticas concretas: química (olfato, gusto), mecánica (oído), presión, temperatura (somáticas), electromagnética (vista). En los distintos receptores se transforman las diferentes manifestaciones de la energía externa a energía interna (de carácter eléctrico) que es transmitida por vía húmeda, a través de las neuronas del sistema nervioso hasta la corteza cerebral, lugar en el cual se integra toda la información recibida por los diferentes sentidos pasando a formar parte de la experiencia personal de cada individuo.

La experiencia condiciona notablemente las respuestas en el caso de los alimentos: de preferencia, aceptación o rechazo, ya que no todas las experiencias vividas se mantienen con igual intensidad (Galván Romo 2007). Las técnicas de análisis sensorial se clasifican en: descriptivas, discriminativas y afectivas (Anzaldúa Morales 1994).

Las pruebas descriptivas y discriminativas requieren jueces entrenados (descriptivas) o semientrenados (discriminativas), mientras que las afectivas

están pensadas para consumidores, por lo que se trabaja con jueces no entrenados, aunque se requiere que sean consumidores habituales del producto en evaluación (Anzaldúa Morales 1994).

La elección de un alimento frente a otro depende de los sentidos y puede determinarse a través de la evaluación de preferencia (estudio donde un juez compara un alimento frente a otro) o de aceptabilidad (estudio donde un juez certifica al alimento expresando subjetivamente su reacción frente al producto, indicando si le gusta o le disgusta y en qué grado). Ambos tipos de evaluación se incluyen dentro de las pruebas afectivas (Anzaldúa Morales 1994).

Las pruebas afectivas pueden clasificarse en: pruebas de preferencia y prueba de aceptabilidad (Anzaldúa Morales 1994).

Los atributos evaluados en el análisis sensorial pueden ser, dependiendo del propósito del estudio:

“Olor”: percepción por medio de la nariz de sustancias volátiles liberadas en los alimentos.

“Gusto”: permite percibir sustancias químicas disueltas en la saliva.

“Aroma”: percepción de las sustancias olorosas y aromáticas de los alimentos después de haberse puesto en la boca.

“Sabor”: combinación de gusto y aroma, siendo por lo tanto una propiedad química debido a que involucra la detección de estímulos disueltos.

“Color”: percepción visual que se genera en el cerebro de los humanos al interpretar las señales nerviosas que le envían los fotoreceptores, que a su vez interpretan y distinguen las distintas longitudes de onda que captan de la parte visible del espectro electromagnético .

“Regusto”: Gusto o sabor que queda en la boca de lo que se ha comido o bebido.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar y desarrollar pastillas comprimidas a base de extracto seco de jengibre y arándano.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Adquirir en el mercado y controlar la calidad de las materias primas vegetales.
- Diseñar una formulación que aproveche las propiedades medicinales.
- Desarrollar pastillas comprimidas a partir de extractos secos de las plantas medicinales.
- Evaluar la calidad sensorial de los productos obtenidos.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 TIPO Y DISEÑO GENERAL DEL ESTUDIO

Este es un estudio de tipo experimental, ensayo de campo.

3.2 RECURSOS

3.2.1 Recursos Humanos

Investigadoras: Bergesio Carla, Ligorria Ayelén.

Asesores: Mg Ana María Vázquez

Lic Andrej Drago Ravnik.

3.2.2 Recursos Institucionales

Universidad Católica de Córdoba, Facultad de Ciencias Químicas.

3.2.3 Recursos Materiales

- ✓ Principios activos:

Extracto seco de arándano:

Nombre científico: *Vaccinium macrocarpon*.

Jarabe de arándano: "Arándano extracto natural". RNPA: 01039572. RNE: 010221821. Vencimiento: 11/03/16.

Jengibre en polvo:

Nombre científico: *Zingiber officinale*.

Olor: picante característico, aromático y fuerte.

Color: internamente amarillento a marrón.

Familia: zingiberáceas

Parte usada: rizoma.

Origen: Asia. (World Health Organization 1999)

- ✓ Componentes básicos: azúcar impalpable, gelatina, jarabe de glucosa, estearato de Magnesio, agua, esencia de frutos del bosque.
- ✓ Batidora especial.
- ✓ Estufa
- ✓ Compresora:
 - LSF latina.
 - Stokes FJS tablet Machines.
 - Model F Serial: A74601 / Lote: A66175.
 - Fj Stokes Machine Company.
 - Philadelphia 20 PA USA NP 89.

Roche BA n° 1433

3.3 PROCEDIMIENTO

Formulación n°1:

<i>Gelatina</i>	5,2 g
<i>Azúcar impalpable</i>	231,0 g
<i>Jarabe de Glucosa</i>	2,8 g
<i>Estearato de Magnesio</i>	2,5 g
<i>Agua</i>	10 mL
<i>Extracto de Jengibre</i>	1,0 g
<i>Extracto de Arándano</i>	1,0 g
<i>Jarabe de Arándano</i>	1g
Peso total: 253,5 g	

Tabla n° 1. Formulación n° 1.

Dicha formulación se dividió en dos partes, la parte A 149,1 g; y la parte B 104,4 g.

Preparación Mezcla A:

- Se pesaron las cantidades señaladas en la tabla de cada componente, excepto de los p.a.
- Se procedió a mezclar los mismos en la batidora 5 minutos, a velocidad 3. Luego 2 minutos a velocidad 4. Y por último 2 minutos a velocidad 6.
- Se tamizó sobre una plancha que posteriormente fue llevada a la estufa, donde se dejó secar 15 hs a una temperatura de 30 °C.
- Se mezcló el granulado con los extractos, el jarabe de arándano y se le agregó 2,0 g de colorante en polvo, luego se colocó en batidora hasta lograr uniformidad.

- La mezcla obtenida se llevó a compresión.

Las pastillas obtenidas tenían un inconveniente: la presencia de colorante hizo que al consumirlas tiñan la boca con dicho color, además de que le proporcionaban un sabor desagradable a la preparación. Por este motivo se descartó esta formulación tentativa (Fig nº3).



Figura nº3. Pastillas comprimidas de la Mezcla A.

Preparación Mezcla B:

Esta preparación fue elaborada de la misma manera que la anterior (Mezcla A), sólo que no se le adicionó colorante luego de la granulación. También fue descartada porque la concentración de los p.a era insuficiente (Fig nº 4).



Figura nº4. Pastillas comprimidas de la Mezcla B.

Formulación nº 2:

<i>Gelatina</i>	16,4 g
<i>Azúcar impalpable</i>	730,0 g
<i>Jarabe de Glucosa</i>	8,9 g
<i>Estearato de Magnesio</i>	8,5 g
<i>Agua</i>	35 mL

Tabla nº 2. Formulación nº 2.

Se preparó cantidad suficiente para obtener una "mezcla base" (sin p.a) de aproximadamente 800,0 g. La misma luego fue dividida en 4 partes.

Preparación:

- Se pesaron las cantidades señaladas en la tabla de cada componente, excepto de los p.a.
- Se procedió a mezclar los mismos en la batidora 5 minutos, a velocidad 3. Luego 2 minutos a velocidad 4. Y por último 2 minutos a velocidad 6.

- Se colocó sobre una plancha que posteriormente fue llevada a la estufa, donde se dejó secar 19hs a una temperatura de 30°C.
- Luego se dividió toda la preparación en 4 partes.

Muestra n°1 (156,1 g):

A la mezcla base se le añadieron 20,0 g de extracto seco de Jengibre, 40,0 g de extracto Arándano y 5,32 g de jarabe de Arándano (un 2 %). Al mezclarse todo costó obtener una mezcla uniforme, motivo por el cual se procedió a tamizar para separar el contenido de Jarabe que no lograba incorporarse.

Se comprimió y como resultado se obtuvieron pastillas comprimidas que no tenían aspecto uniforme, y además tenían exceso de principios activos que resaltaban demasiado el sabor del jengibre, motivo por el cual se rechazó también esta formulación.

Muestra n°2 (159,5 g):

Con esta preparación se buscó disminuir las concentraciones de p.a para que no afecten negativamente al sabor, pero siempre y cuando logren brindar las propiedades medicinales. Para ello se colocó 1,6 g de ambos extractos secos y 1,6 g de jarabe de arándano. Luego de ser mezclados hasta uniformidad y llevados a compresión se observó que las pastillas eran desabridas, y no resaltaba en las mismas el sabor característico tanto del arándano como del jengibre. Por esto la preparación también fue descartada (Fig n°5).



Figura nº5. Pastillas comprimidas de la Muestra nº2.

Muestra nº3 (205 g):

A dicha formulación se le restablecieron las concentraciones de p.a con el fin de brindar las propiedades medicinales y, al mismo tiempo, resaltar el sabor principalmente del arándano. Se utilizó 2,1 g de extractos secos tanto de arándano como de jengibre y 3,1 g de jarabe de arándano.

Además se incorporó como coadyuvante del sabor esencia de frutos del bosque en una cantidad de 0,5 g.

Sin embargo, a pesar del aumento de la concentración de los p.a, las pastillas fueron rechazadas ya que aunque su gusto era agradable, no se lograba apreciar el sabor característico de las plantas medicinales utilizadas (Fig nº6).



Figura nº 6. Pastillas comprimidas de la Muestra nº3.

Muestra nº4 (205,8 g):

Sobre la preparación base se adicionaron: 10,3 g (5 %) de extracto seco de arándano, 6,2 g (3 %) de extracto seco de jengibre, 2,0 g de jarabe de arándano y 0,5 de esencia de frutos del bosque.

La formulación finalmente utilizada se detalla en la tabla nº 3.

<i>Gelatina</i>	4,21 g
<i>Azúcar impalpable</i>	187,8 g
<i>Jarabe de Glucosa</i>	2,28 g
<i>Estearato de Magnesio</i>	2,2 g
<i>Agua</i>	9 mL
<i>Jarabe de arándano</i>	2,0 g
<i>Esencia de frutos del bosque</i>	0,5 g
<i>Extracto seco de arándano</i>	10,3 g
<i>Extracto seco de jengibre</i>	6,2 g

Tabla nº 3. Formulación final.

Preparación:

- A la mezcla base se le agregaron los extractos secos, el jarabe de arándano y la esencia (Fig nº7).



Figura nº7. Agregado de extractos secos

- Se mezcló para lograr uniformidad de la muestra 6 minutos aproximadamente (Fig nº8).



Figura nº 8. Mezcla de los componentes.

- Luego de tamizar sobre plancha metálica se llevó a secar en estufa media hora a 30 °C (Fig nº9).



Figura n° 9. Tamizado y secado.

- Por último se comprimió obteniendo pastillas comprimidas de sabor agradable y consistencia similar a la deseada (Fig n°10).



Figura n°10. Compresión.

- Las pastillas finalmente obtenidas se muestran en la figura 11.



Figura n° 11. Producto final.

Finalmente la formulación n° 2 (muestra 4) cumplió con los requisitos para ser elegida como producto final, con lo que se dio por finalizado el proceso de producción.

3.4ANÁLISIS SENSORIAL

3.4.1 Prueba de aceptabilidad

La aceptabilidad sensorial de la pastilla comprimida fue evaluada teniendo en cuenta los atributos olor, gusto, color, y aspecto, utilizando una escala hedónica de nueve puntos donde cada punto de la escala se categorizó según se muestra en la tabla 4.

<i>Me gusta muchísimo</i>	9
<i>Me gusta mucho</i>	8
<i>Me gusta bastante</i>	7
<i>Me gusta ligeramente</i>	6
<i>Ni me gusta ni me disgusta</i>	5
<i>Me disgusta ligeramente</i>	4
<i>Me disgusta bastante</i>	3
<i>Me disgusta mucho</i>	2
<i>Me disgusta muchísimo</i>	1

Tabla n° 4. Escala hedónica

Este análisis fue realizado con un panel de 50 jueces evaluadores (no entrenados), compuesto por personas de ambos sexos, con edades comprendidas entre 15 y 78 años. Los jueces fueron seleccionados al azar.

La degustación de las muestras se realizó utilizando una pastilla comprimida con extracto seco de arándano y jengibre por persona.

A cada juez se le entregó una encuesta para que completaran junto con una lapicera y la pastilla propiamente dicha.

3.4.2 Análisis estadístico

Con los resultados del análisis sensorial se obtuvieron medidas de frecuencia para cada atributo tales como media, mediana, desviación estándar, error estándar, y coeficiente de variabilidad; como se muestra en la tabla n° 5. Además, se hizo un estudio de correlación entre las variables utilizando correlación de Spearman como se muestra en la tabla n° 6; por otro lado el análisis de componentes principales mediante análisis multivariado.

En este estudio se utilizó el software Infostat (versión 2015p, desarrollado en la Facultad de Ciencias Químicas, UCC).

Variable	n	Media	D.E.	E.E.	CV	Mín	Máx	Mediana	Q1
Aspecto	50	7,6	1,2	0,2	16,4	5,0	9,0	8,0	7,0
Color	50	8,0	1,0	0,1	13,2	5,0	9,0	8,0	7,0
Olor	50	7,0	1,6	0,2	23,3	2,0	9,0	7,0	6,0
Gusto	50	7,8	1,2	0,2	14,9	4,0	9,0	8,0	7,0
Edad	50	33,3	16,0	2,3	48,2	14,0	78,0	26,0	23,0

Tabla n° 5. Tabla de medida de frecuencias

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

4.1 RESULTADOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL

4.1.1 Datos de frecuencia expresados en porcentaje

La tabla 6 muestra las frecuencias porcentuales obtenidas a partir de la prueba de aceptabilidad sensorial, para cada categoría de la escala hedónica de los atributos aspecto, color, olor y gusto.

Frecuencias relativas %

	<i>Aspecto</i>	<i>Color</i>	<i>Olor</i>	<i>Gusto</i>
<i>Me disgusta muchísimo.</i>	0	0	0	0
<i>Me disgusta mucho.</i>	0	0	2	0
<i>Me disgusta bastante.</i>	0	0	0	0
<i>Me disgusta ligeramente.</i>	0	0	2	2
<i>Ni me gusta ni me disgusta.</i>	6	4	18	0
<i>Me gusta ligeramente.</i>	14	4	10	10
<i>Me gusta bastante.</i>	28	20	30	28
<i>Me gusta mucho.</i>	20	36	14	24
<i>Me gusta muchísimo.</i>	32	36	24	36

Tabla nº 6. Porcentaje de consumidores por categoría de la escala hedónica de los atributos aspecto, color, olor y gusto.

Los valores de aceptabilidad obtenidos para aspecto, color, olor y gusto se muestran en la figura. A partir de los resultados se puede observar que el valor de aceptabilidad para **aspecto** es de 32% para la categoría me gusta muchísimo (9), el valor de aceptabilidad para **color** es de 36% para la categoría me gusta mucho (8) y 36% para la categoría me gusta muchísimo (9), los valores de aceptabilidad para **olor** son de 30% para la categoría me gusta bastante (7) y los valores de aceptabilidad para **gusto** son 36% para la categoría me gusta muchísimo (9).

4.1.2 Gráficos de punto por variable

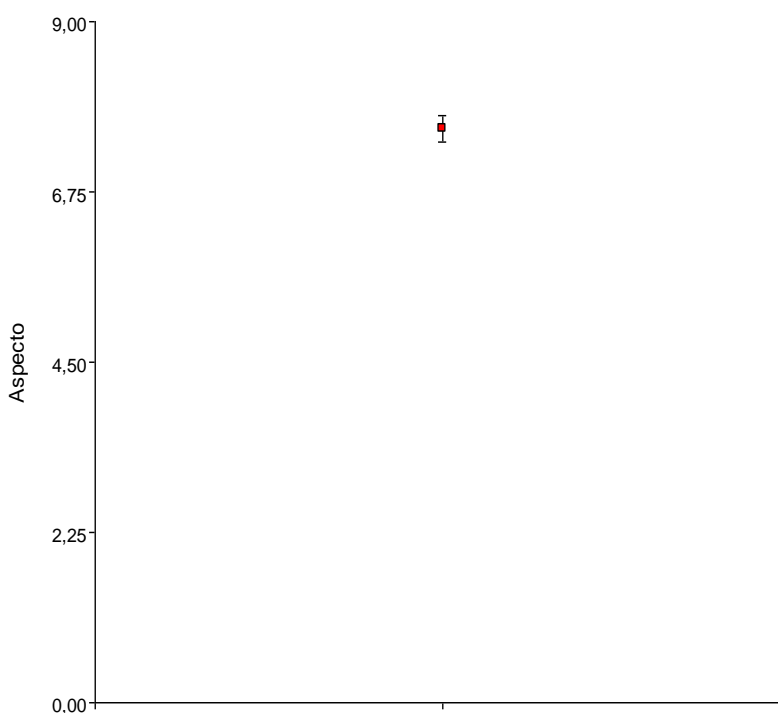


Figura nº 12. Atributo aspecto.

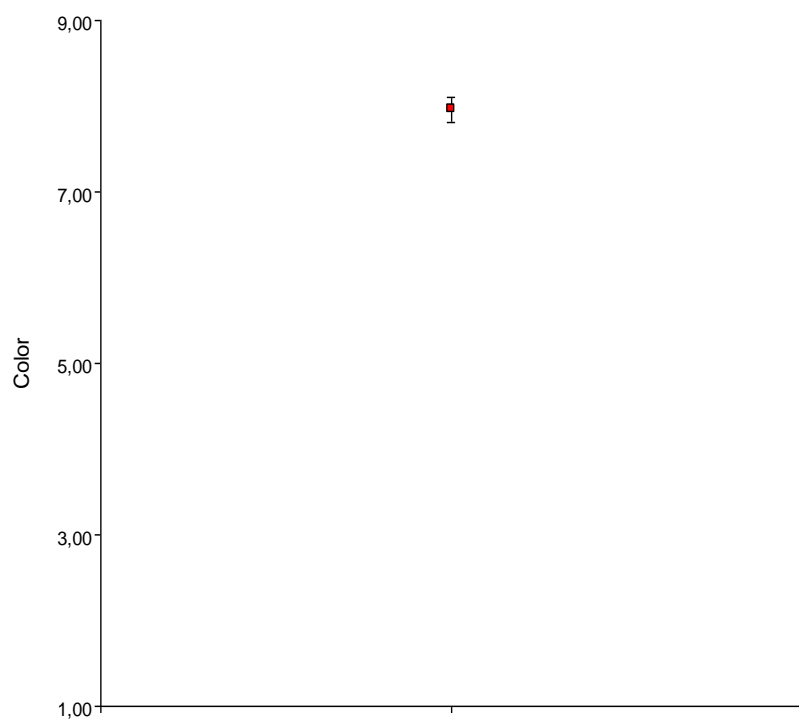


Figura nº 13. Atributo color.

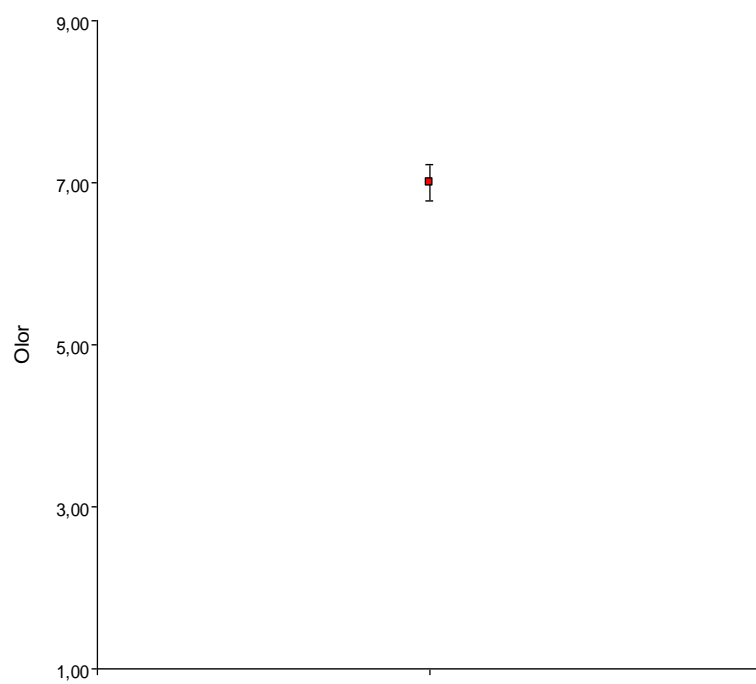


Figura nº 14. Atributo olor.

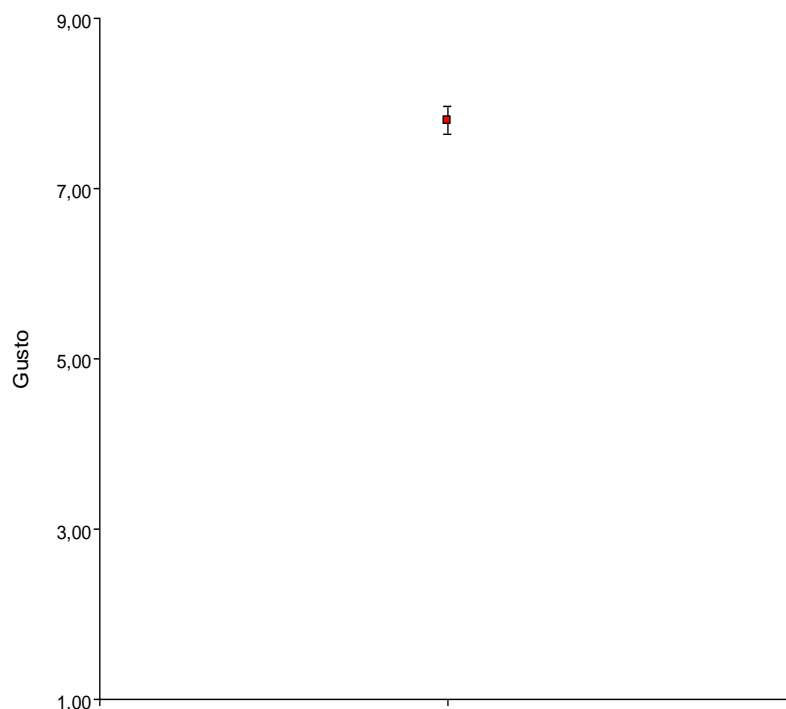


Figura n° 15. Atributo gusto.

4.1.3 Coeficientes de correlación

En la tabla 7 se muestran los resultados de correlación de Spearman entre las variables sensoriales. Como se puede ver, se encontró correlación significativa ($P < 0,05$) entre aceptabilidad diferentes variables.

Correlación de Spearman				
Variable(1)	Variable(2)	n	Spearman	p-valor
Aspecto	Color	50	0,58	<0,0001
Aspecto	Olor	50	0,39	0,0056
Aspecto	Gusto	50	0,29	0,0448
Color	Olor	50	0,22	0,1224
Color	Gusto	50	0,25	0,0851
Olor	Gusto	50	0,49	0,0003

Tabla n° 7. Tabla correlación de Spearman.

En el caso de la variable "aspecto", se hallaron correlaciones significativas positivas con las variable "color" ($r = 0,58$) y "olor" ($r = 0,39$).

En el caso de la variable "gusto", se hallaron correlaciones significativas positivas con la variable "olor" ($r = 0,49$).

4.1.4 Análisis de componentes principales

La figura 16 muestra el biplot del análisis de componentes principales para los resultados de todas las variables. Las componentes 1 y 2 reunieron el 75,7 % % de la varianza total. A partir del análisis de los resultados, se puede observar la correspondencia de las variables "olor" con "gusto" por un lado, y "aspecto" con "color" por el otro.

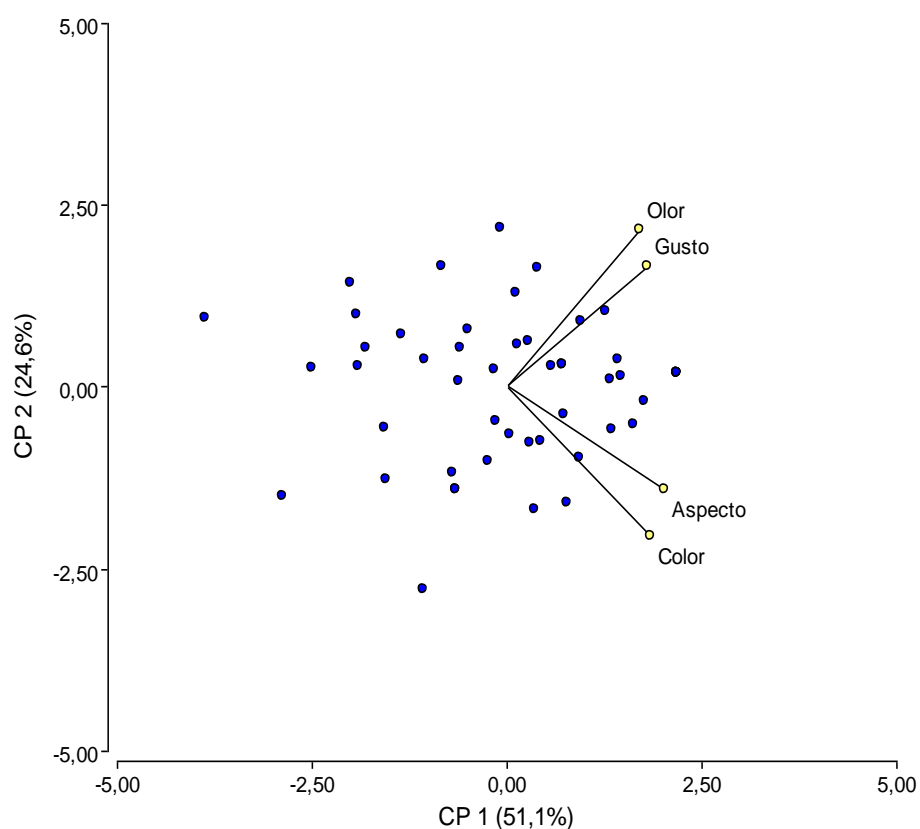


Figura nº 16. Análisis de componentes principales (PCA).

5. CONCLUSIÓN

A partir del método desarrollado, fue posible desarrollar un método para elaborar un caramelo en forma de pastilla comprimida a base de extractos secos de *Zingiber officinale* y *Vaccinium macrocarpon* capaz de brindar propiedades analgésicas, antimicrobianas, antioxidantes, antitusivas y expectorantes, originándose así un producto novedoso en virtud del proceso de elaboración y de sus características hedónicas aspecto, color, gusto y olor.

Los resultados sensoriales demuestran que el producto final obtenido es aceptable por los potenciales consumidores en cuando a aspecto, color, gusto y olor, dada la alta aceptabilidad demostrada en el análisis sensorial.

6. BIBLIOGRAFIA

Anzaldúa Morales A. (1994). La evaluación sensorial de los Alimentos en la Teoría y en la Práctica. Zaragoza España. Editorial Acribia.

Ching Voon H, Bhat R, Rusul G (2012). Flower extracts and their essential oils as potential antimicrobial agents for food uses and pharmaceutical applications. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. 11: 35-55. Disponible en: http://www.conicet.gov.ar/new_scp/detalle.php?keywords=&id=38538&congresos=yes&detalles=yes&congr_id=840252

Código Alimentario Argentino –CAA- (2010). Alimentos azucarados. Capítulo X. Disponible en http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/Capitulo_X.pdf

Comisión de la Farmacopea Nacional Argentina –FNA- (1978). Imprenta del Congreso de la Nación. Buenos Aires, Argentina, pp. 469-471.

Flores E, Prieto Vela A, De los Rios Martinez E, Ruiz Reyes Segundo G (2008). Estudio farmacognóstico y fitoquímico del rizoma de Zingiber officinale Roscoe "Jengibre" de la ciudad de Chanchamayo - Región Junín. Perú. Revista Médica Vallejana. 5: 50-64. Disponible en: <http://revistas.concytec.gob.pe/pdf/rmv/v5n1/a07v5n1.pdf>

Food Institute of USA –IFT- (1975). Minutes of the Sensory Evaluation Division business meeting at 35th Annual Meeting, Institute of Food Technologists, Chicago. June 10.

Galván Romo L. (2007). Evaluación sensorial: quesos de oveja y cabra. Instituto Nacional de Tecnología Industrial. (serial online) 1(1):(29 páginas en pantalla). Disponible en: URL: <https://www.inti.gov.ar/lacteos/pdf/cuadernotecnologico5.pdf>

Inder S, Aarti S, Ram C. (2011). Evaluation of antifungal activity in essential oil of the *Syzygium aromaticum* (L.) by extraction, purification and analysis of its main component eugenol. *Brazilian Journal of Microbiology*. 42: 1269-1277.

Martínez MR y Pochettino ML (1992). The "farmacia casera" (household pharmacy): a source of ethnopharmacological information. *Fitoterapia* 63 (3): 209-216.

Miranda JL, Dewulf P, Sorger P, Harrison SC (2005). The yeast DASH complex forms closed rings on microtubules. *Nat Struct Mol Biol*. 12(2):138-43.

Muñoz F (1996). *Plantas medicinales y aromáticas: estudio cultivo y procesado*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España, pp. 15.

Oliveira M, Velázquez D, Bermúdez A (2005). La investigación etnobotánica sobre plantas medicinal: una revisión de sus objetivos y enfoques actuales. *Revista de ciencia y tecnología de América*. Vol. 30: 453-459. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1373833>

Pardo J (2011). Patentabilidad de los extractos vegetales. Disponible en: http://www.pcb.ub.edu/centrepatents/pdf/cursos/dillunsCP/pardo_patente_sextrac_tosplantas.pdf.

Pochettino ML, Martínez MR, Itten B, Zucaro M. (1997). El uso de plantas medicinales en la atención primaria de la salud: estudio etnobotánico en una población urbana (Pdo. La Plata, Prov. Buenos Aires, Argentina). *Parodiana* 10 (1-2): 141-152.

Risco E, Miguélez C, Sánchez de Badajoz E, Rouseaud A (2010). Efecto del arándanoamericano (Cysticlean®), sobre la adherencia de *Escherichiacoliacélulasepiteliales* de vejiga: Estudio in vitro y ex vivo.

Archivos Españoles de Urología. 63: 422-430. Disponible en:
http://aeurologia.com/articulo_prod.php?id_art=7070914951785

World Health Organization – WHO - (1979) The selection of essential drugs.
WHO Technical Report Series 641: 1-44

World Health Organization – WHO - (2002). The selection of essential
medicines. Geneva. Disponible en:
http://whqlibdoc.who.int/hq/2002/WHO_EDM_2002.2.pdf

World Health Organization –WHO- (1999). WHO monographs on selected
medicinal plants. Vol 1 y Vol 4. Ginebra. Disponible en:
<http://apps.who.int/medicinedocs/en/m/abstract/Js16713e/>

7. ANEXOS

7.1 ANEXO I

ENCUESTA UTILIZADA PARA LA PRUEBA DE ACEPTABILIDAD SENSORIAL
COMPLETE POR FAVOR LA SIGUIENTE ENCUESTA

Fecha:

Edad:

Sexo:

Fumador: Si – No

Marque con una X en el lugar que indique su opinión acerca de la muestra.

Atributo ASPECTO

Me gusta muchísimo (9)

Me gusta mucho (8)

Me gusta bastante (7)

Me gusta ligeramente (6)

Ni me gusta ni me disgusta (5)

Me disgusta ligeramente (4)

Me disgusta bastante (3)

Me disgusta mucho (2)

Me disgusta muchísimo (1)

Atributo COLOR

Me gusta muchísimo (9)

Me gusta mucho (8)

Me gusta bastante (7)

Me gusta ligeramente (6)

Ni me gusta ni me disgusta (5)

Me disgusta ligeramente (4)

Me disgusta bastante (3)

Me disgusta mucho (2)

Me disgusta muchísimo (1)

Atributo OLOR

Me gusta muchísimo (9)

Me gusta mucho (8)

Me gusta bastante (7)

Me gusta ligeramente (6)

Ni me gusta ni me disgusta (5)

Me disgusta ligeramente (4)

Me disgusta bastante (3)

Me disgusta mucho (2)

Me disgusta muchísimo (1)

Atributo GUSTO

Me gusta muchísimo (9)

Me gusta mucho (8)

Me gusta bastante (7)

Me gusta ligeramente (6)

Ni me gusta ni me disgusta (5)

Me disgusta ligeramente (4)

Me disgusta bastante (3)

Me disgusta mucho (2)

Me disgusta muchísimo (1)

MUCHAS GRACIAS